

SUCCESS TEAM

FOR PHARMACY STUDENTS



WE LEAD YOU TO SUCCESS

f Suc Cess

01094068018

مكتبة برنت هيد | Print Head

الفرقة الاولى

صيدلانيات

محاضرة 2&1 4 جـ

د/ محمود

النهارده ان شاء الله هنبدا فى جزء جديد هيشرحه دكتور محمود عبدالغنى وهو علم الانسيابية او مايسمى بالـ rheology وينطق " ريولوجى "

Rheology

★ Definition:

- It is a branch of physics that deals with the flow of matter (viscosity of solution).

★ Viscosity of material:

- It is the resistance to the flow of molecules. (\uparrow Resistance $\rightarrow \uparrow$ viscosity).

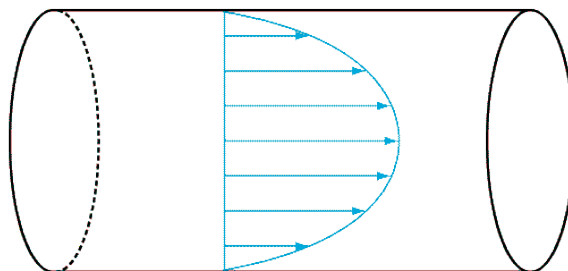
علمة الانسيابية دا احد علوم الفزياء ودا العلم اللي بيهتم بدراسة سريان المادة وحركتها وبيهتم بدراسة لزوجتها وبيشوف تاثير التقليل على انسيابية المادة وهى لما اقلب هيزيد الـ flow والا هيقول ؟ هنعرف بقية التفاصيل لما ناخذ انواع الـ Flow قدام ..

تانى حاجة وهى اللزوجة ودا خاصية فزيائية بتمثل مقاومة السائل للانسيابية ، لان السائل لما يبجي ينساب بيحصله مقاومة بطرق كثير ممكن من خلال الوعاء او العوامل الجوية الخ ..
دايما بيكون فيه علاقه عكسية بين الانسيابية واللزوجة بمعنى ان لما تزيد اللزوجة بتاعه السائل بتقل انسيابيته على سبيل المثال لو عندى سائل زى الماية اللزوجة بتاعته قليلة جدا فهتلاقى الانسيابية بتاعته عاليه جدا على عكس سائل اخر زى العسل مثلا لزوجته عاليه جدا وبالتالي هتلاقى الانسيابية بتاعته قليلة اوى وبينسب بصعوبة بالغه لان الـ resistance بتزيد ..

عشان مش تتلغبط ، العلاقة بين اللزوجة والانسيابية عكسية ، لكن بين المقاومة واللزوجة طردية ..
ركز معايا كدا .. لنفترض ان فيه fluid او liquid بيتحرك داخل انبوبة او ماسورة .. وليكن السائل دا ماية ..

هتلاقى فيه قوتين موجودين .. القوى اللي بين جزيئات نفس الماية دى بنسبها Cohesion لكن القوى بين الماية والجدار بتاع الماسورة دا اسمها Adhesive force لانها بين جزيئات مختلفه (الماء ومعدن الماسورة)

الدوك قال ان دايما بتلاقى الجزيئات اللي فى الداخل واللى بعيده عن الجدار بتلاقى الـ Flow بتاعها اسرع من اللي جنب الجدار لان قوى الاحتكاك مع الجدار بتمثل مقاومة واحنا لسه قايلين من شوية لما تزيد المقاومة بيقول الـ flow ..





- **Cohesion forces**: attraction forces between **similar** molecules.
- **Adhesion forces**: attraction forces between **different** molecules.

الدوك ضرب امثلة كثير على الـ Cohesive والـ Adhesive زى الزيت والماء الخ ..

★ Units of viscosity:

It may be Poise or Centi Poise

Poise:

- It is the shearing force required to produce a velocity of 1 cm/second between two parallel planes of liquid each 1 cm² area as separated by a distance of 1 cm
- $\text{Poise} = \frac{\text{dyne/second}}{\text{cm}^2}$
- $\text{Centipoise} = \frac{1}{100}$ of poise
- Both poise and centipoise called **dynamic viscosity**.

عندك انبوبة مساحة لسطح بتاعتها 1 cm² والمسافة بين الجدارين المتوازيين بتوعها حوالى 1 cm (قطرها 1 cm) وحطينا فيها سائل والسائل دا بيتحرك او بينزل منها السائل دا مشى 1 سنتى متر فى زمن قدره ثانية واحدة يبقى القوى اللى هتدفع السائل انه يمشى 1 cm لكل ثانية فى الانبوبة دى هسميها Poise وحدة قياس الـ Viscosity اسمها Poise وبتساوى القيمة اللى فوق دى .. طب لو قلنا Centi poise ؟ احنا عارفين ان اى سنتى معناه جزء من الـ 100 يعنى سنتى متر او سنتر لتر وهكذا .. فالـ centipoise = 0.01 of poise لو قالك اى الـ dynamic viscosity هتقوله هى الـ Poise & centipoise احيانا بنرمز للـ viscosity بالرمز η عشان هنشوفه دلوقتى فى القانون

Fluidity (ϕ): السيولة

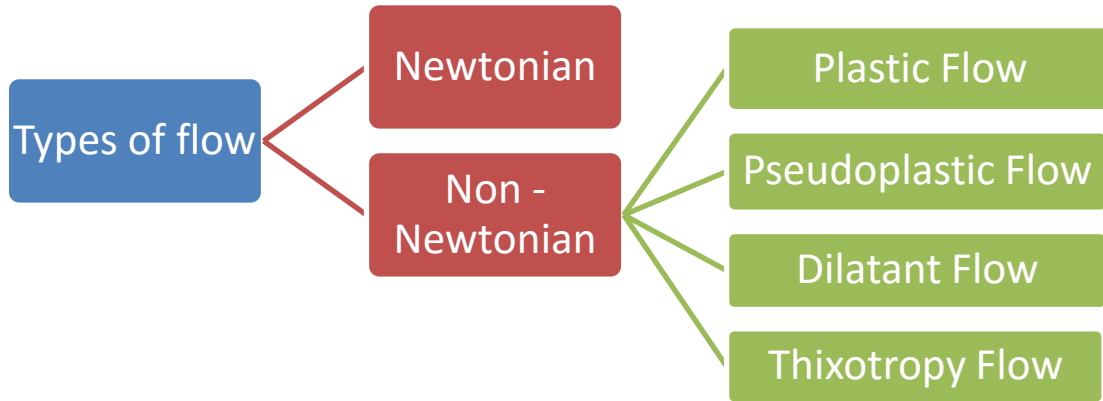
- It is the reciprocal of viscosity ($\phi = \frac{1}{\eta}$)

السيولة دى عبارته عن مقلوب اللزوجة واكيد التناسب عكسى بحيث لما تزيد اللزوجة تقل السيولة والعكس ..

Kinematic viscosity:

- $\text{Kinematic viscosity} = \frac{\text{dynamic viscosity}}{\text{density}} = \frac{\eta}{\rho}$
- Measured by stock (s) or centistock (CS)

دى عبارته عن لزوجة السائل مقسومة على كثافته عند درجة حرارة معينة
عندى ملحوظة مهمة : لو السائل بتاعى خفيف كذا زى الماء والبنزين بنسميه Mobile liquid ولو سائل ثقيل زى الزيت بنسميه Viscous liquid
طب اى انواع الـ flow ؟ عندى نوعين رئيسيين تعالى نشوفهم بالتفصيل ..



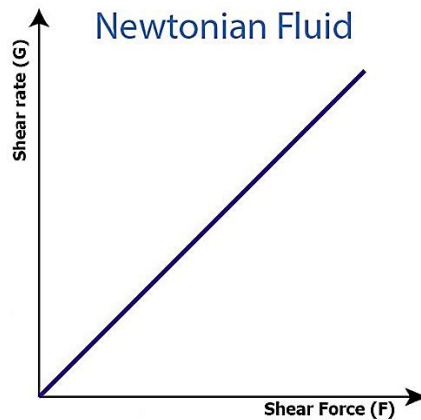
على حسب سريان السائل عندى نوعين ..

الاول Newtonian flow ودا بيتبع معادلة نيوتن اللي هناخدھا كمان شوية وليه اسم تانى وهو simple flow
التانى بقى Non-Newtonian دا لا يتبع Newtonian equation

I. Newtonian Flow

- The flow of fluid conforms to Newtonian basic equation.
- Called simple flow.
- The rate of shear (G) is **directly proportional** to shearing force (F).

$$F \propto G \rightarrow F = \eta \times G \rightarrow \eta = \frac{F}{G}$$



- The curve starts **from the origin** من نقطة تقاطع المحورين

Examples:

Water, Alcohol, Benzene, chloroform, Glycerol

دا النوع الاول اللي هو بيتبع الـ Newtonian equation واللى بيكون فيها التناسب طردى بين سرعه التقليب
الى هو Shearing rate وقوة التقليب اللي هي Shearing Force
لازم تكون عارف كل نوع اى القانون بتاعه واى الصيغة بتاعته والكيف بتاعه ولو ليه اى امثله عشان الجزء دا
فى الامتحان اسئلته بتبقى عبارته عن مقارنات ..
تعالى نشوف النوع التانى بقى وقلنا ان فيه منه 4 انواع ..

II. Non-Newtonian Flow

A. Plastic Flow

- Not flow Newtonian basic equation

Examples:

1. Suspension of zinc oxide in mineral oils
2. Certain paints
3. Most ointments
4. Jelly

Equation:

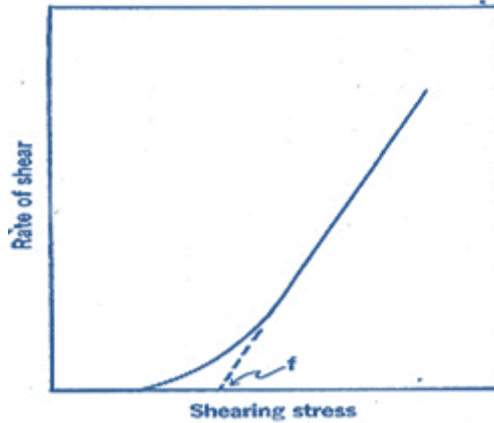
$$U = \frac{F-f}{G}$$

- The flow of material occur only after application of a sufficient force (**yield value**) after which flow occurs.
- The curve not pass from the origin.

Yield value (f):

- It is the Force must be exceeded to overcome the attraction force between the particles after which flow occurs.

Curve:



هنا النوع الاول من الـ Non Newtonian flow واللى مش بيتبع معادلة نيوتن ..

الاول هناخذ الامثلة عشان تفهم الكلام اللى جاى لانه تطبيق على الامثلة .

الامثلة بتاعتى هنا عبارته عن الـ suspension واللى بيكون فيه الـ powder معلق فى السائل وكمان المراهم والجيل وبعض الدهانات ..

هنتكلم افضل عن المراهم والجيل .. فى حالة المراهم او الجيل ومعجون الاسنان والكلام دا ..

هل انت لما بتفتح الغطاء بتاع العبوة بتلاقى المراهم خرج لوحده ؟ لا بيحتاج الاول انى اضغط على العبوة واديها قوة عشان اقدر اطلع المراهم دا فهنا الوضع والقانون هيتغير لان الـ flow محصلش بشكل تلقائى ، لان انا اتدخلت

قوة من عندى وبالتالى القانون هيتغير ولازم احط فى الحسابات بتاعتى القوة اللى انا ضغطت بيها واللى اسمها Yield value ودى بنرمز ليها بالرمز f صغيره small مش capital
هنا ال Flow برمز ليه بالرمز U وهتلاحظ فى الكيرف هنا ان الكيرف مش بدأ من ال Origin ، لا بدأ بعد ال origin بشوية

تعريف ال yield value انها القوة اللى لازم اتخطاها عشان اتغلب على قوى التجاذب بين الجزيئات لان قوى التجاذب دى بتمنع الجزيئات خصوصا الصلبة ان يحصلها flow فلازم تتغلب على القوة دى ..
ال yield value مش هتشوفها غير فى ال plastic flow ودى حاجة مميزة ليها عشان ممكن يسالك فى الامتحان هي تبع اى نوع من ال Flow

عشان الشفوى ، النوع دا ليه اسم تانى وهو **Bingham** نسبة الى اسم العالم اللى اكتشفه ..

B. Pseudo plastic flow (pp)

Examples:

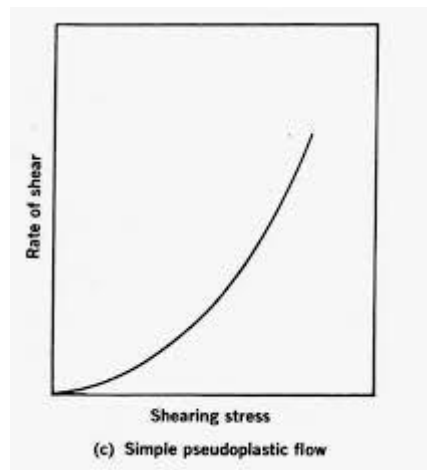
- Natural and synthetic gums:
 1. Liquid dispersion of tragacanth
 2. Sodium alginate
 3. Methyl cellulose
 4. Sodium carboxy methyl cellulose (Na CMC)
- Material of pseudo plastic flow similar to Newtonian flow in **beginning from the origin**
- Pseudo plastic flow not characterized by a single viscosity (**viscosity decrease as shearing rate increase**).
- Pseudo plastic flow called **shear thinning system** as the viscosity **decreases when rate of shear increases**.

Equation:

$$\eta_{pp} = \frac{F^N}{G}$$

N is constant depends on the material & must be more than 1 to be pseudo plastic

Curve:



كلمة Pseudo يعني كاذب ، يعني عامل فيها Plastic flow النوع دا شبه الـ Newtonian فى بعض الحاجات زى ان الكيرفين بيطلعوا من الـ origin لكن بيختلفوا فى ان فى الـ Newtonian مهما قلبت اللزوجة بتفضل ثابتة لكن فى حالة الـ pseudo plastic اللزوجة بتقل وعشان كذا بنسميه Shear thinning system يعنى النظام اللي بيحصله thinning يعنى تخفيف او نقص كثافة بواسطة التقليل الامثلة عندك كلها عبارة عن gums سواء طبيعيه او صناعية وامثلتهم مميزة جدا .. لازم تعرف الامثلة بتاع كل نوع لان ممكن يجيبلك مثال ويقولك دا بيتبع اى نوع من الـ Flow ؟

C. Dilatant Flow

Examples:

1. Certain suspensions with high percentage of dispersed solid (as 50% potassium silicate)

- Called shear thickening system as the viscosity increases when rate of shear increases

Equation:

$$\eta_D = \frac{F^N}{G}$$

N is constant depends on the material & must be less than 1 to be dilatant flow

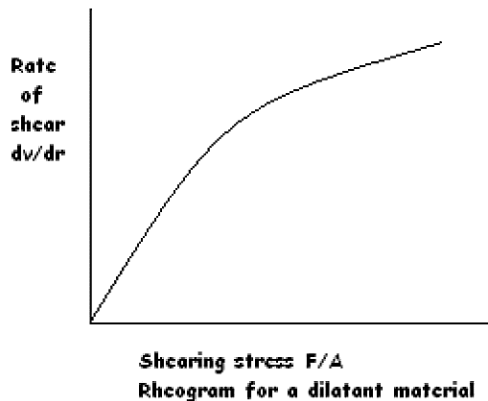
The constant N:

N depend on the type of material

- N less than 1 → Dilatant flow
- N more than 1 → pseudo plastic flow
- N equals 1 → Newtonian flow

Curve:

C



النوع دا عكس الى فات بالظبط فى كل حاجة تقريبا .. النوع دا بيظهر بس فى حالة المعلقات اللي فيها كمية عاليه من الـ Solid بشرط تكون نسبة الـ solid اكثر من 50% وساعتها هيحدث النوع دا من الـ Flow

النوع دا مع التقليل بيحصل العكس ، اللزوجة بتقل مع زيادة التقليل ودا عكس الـ pseudo plastic وعشان كدا سموه Shear thickening system واعرف مين thinning ومين thickening

لو لاحظت هتلاقى القانون هنا $\frac{F^N}{G}$ هو نفس القانون اللي اخدناه فى الـ pseudo plastic وهتتفاجئ اكثر ان هو هو نفس القانون بتاع الـ Newtonian كمان !!

ركز معايا ، فى الـ Newtonian كان القانون مش فيه N لان الـ N قيمتها ب 1 والواحد مش بنحطه فى الاس ، لكن هو موجود ..

الـ N بتختلف من نوع للتانى زى مانت شايف كدا يبقى لو غيرت الـ N هتغير نوع الـ Flow بتاع المادة بتاعتي لان الـ N دا ثابت خاص بالمادة

هنا الكيرف زى الـ pseudo وطالع من الـ origin بس الاختلاف هنا ان الكيرف مايل ناحية فوق شوية .. كدا سهل اقولك

Compare between Pseudo plastic and Dilatant flow

D. Thixotropy Flow

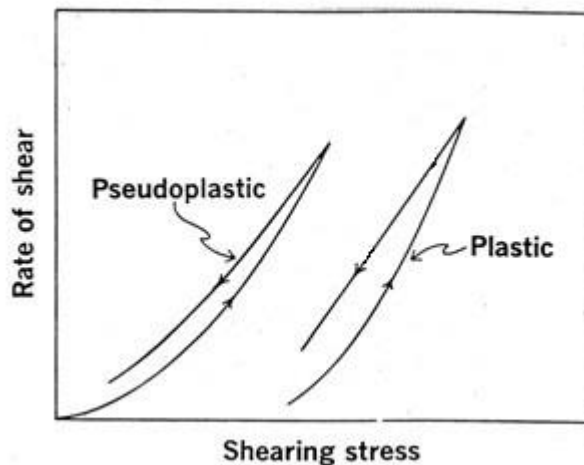
Reversible or isothermal gel – sol – gel formation

لو عندي مادة من الامثلة اللي هناخدوها واللى بتكون فى شكل جيل وسخنتها جامد هتبدأ تنصهر وتتحول بالحرارة لمحلول ، ولو خليتها تفقد الحرارة دى تانى يعنى بردتها او سبتها تبرد ، هتتحول تانى لـ Gel مرة اخرى عشان كدا سميت العملية دى Reversible يعنى بتراجع زى ماكانت فى الاصل

- By **increasing** shearing rate, the **viscosity decreases**, then by removing the stress, the viscosity returns to its original state.

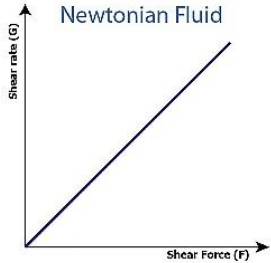

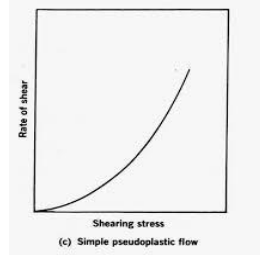
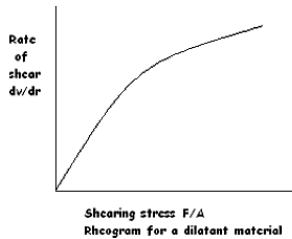
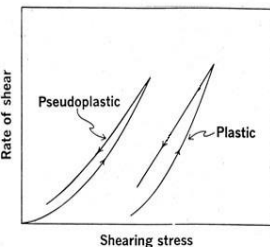
Types:

Plastic flow and Thixotropy	Pseudo plastic flow and Thixotropy
e.g. petrolatum and bentonite	e.g. methyl cellulose and CMC



النوع دا فيه منه نوعين زى مانت شايف ، فلو جالك فى الامتحان هيجيك فى شكل مقارنة .. تعالى بقى نشوف جدول نجمع بيه الانواع كلها لان هيجيك فى الامتحان فى شكل مقارنات ..



Types	Newtonian	Plastic	Pseudo plastic	Dilatant	Thixotropy
Equation	$\eta = \frac{F}{G}$	$U = \frac{F-f}{G}$	$\eta_{pp} = \frac{F^N}{G}$ $N > 1$	$\eta_{pp} = \frac{F^N}{G}$ $N < 1$	
Examples	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alcohol 2. Water 3. Benzene 4. Chloroform 5. Glycerol 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suspension of zinc oxide and mineral oil 2. Ointments 3. Some paints 4. Jelly 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tragacanth. 2. Methyl cellulose. 3. Na Carboxy methyl cellulose. 4. Sodium alginates. 	<p>Certain suspensions with high percentage of dispersed solid (as 50% potassium silicate)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. petrolatum and bentonite → Plastic flow and Thixotropy 2. methyl cellulose and CMC → Pseudo plastic flow and Thixotropy
Curve					
Notes	<ul style="list-style-type: none"> • called simple flow • curve start from the origin 	<ul style="list-style-type: none"> • Yield value (f) • Curve not start from the origin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Shear thinning system. • ↑ stirring → ↓ viscosity 	<ul style="list-style-type: none"> • Shear thickening system. • ↑ stirring → ↑ viscosity 	<ul style="list-style-type: none"> • Reversible gel – sol – gel formation • Gel $\xrightarrow{\text{Force}}$ Sol $\xrightarrow{\text{Removal}}$ Gel

هنكمل مع بعض المحاضرة الثانية لدوك محمود

★ Effect of temperature on viscosity of a liquid:

- As the temperature of the liquid **increases**, its viscosity **decreases** because the contact between molecules is **reduced**.
- For each 1°C increase in temperature, the viscosity decreases by 1 – 10 %.
- But in some polymers (such as Methyl Cellulose), increasing temperature will increase the viscosity.



هنا بنشوف تأثير الحرارة على اللزوجة بتاعه المادة بتاعتي بديها كدا اى حاجة لزوجتها عالية وجربت تسخنها هتلاقيها بدات تقل وتبقى شبه الماية كدا بسبب الحرارة .. طب ليه الحرارة بتعمل كدا ؟ قالك لان السبب فى اللزوجة بتاعه اى مادة بتكون قوى الترابط بين الجزيئات بتاعه المادة وكل اما تزيد قوى الترابط دى كل اما تزيد اللزوجة زى الشكل اللى عالشمال دا كدا ، لكن لما ارفع درجة الحرارة بتبدا الروابط دى تتكسر والجزيئات تكسب طاقة حرارية وتبدأ تتحرك والمسافة تزيد والقوى تقل وعشان كدا اللزوجة بتاعه السائل بتقل

طب هل القاعده دى تطبق على كل السوائل ؟ قالك لا فيه بعض السوائل بيحصل العكس ، بتزيد اللزوجة بزيادة درجة الحرارة ومثال على كدا methyl cellulose ..

★ Arrhenius equation:

$$\log \eta = \log A + \frac{E_v}{2.303RT}$$

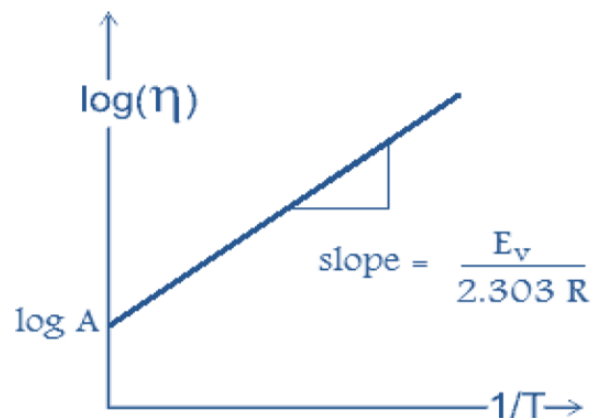
η : viscosity.

A: constant that depends on M.wt of liquid

E_v : activation energy → energy required to initiate the flow between molecules.

R: gas constant (1.987 cal/mole.Deg & 8.314 joule/mole.deg)

T: absolute temperature



المعادلة دى بتحسب تأثير الحرارة على اللزوجة وعندك كل رمز معناه اى .. الدوك ممكن يجيبك سؤال شورت نوت يقولك اتكلم عن تأثير الحرارة على اللزوجة ، هتكتب الكلام اللى فوق دا وترسم بعد كدا الكيف وتكتب القانون

☀ Determination of viscosity:

A. Capillary Viscometers

Ostwald Viscometer = U-tube Viscometer

Principle:

- The time, for the fluid to flow by gravity from one mark in a vertical capillary tube to the second mark, is measured.

Uses:

- Measurement of viscosity of *Newtonian fluids* such as: Water, Glycerin and Chloroform.

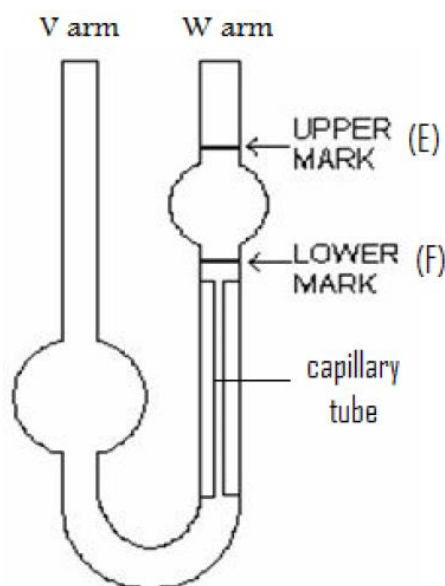
Procedure:

1. Liquid of known viscosity (standard liquid e.g. water) is introduced into the viscometer through the V-arm.
2. Liquid is sucked through the W-arm till liquid becomes above E-mark.
3. Calculate the time (t) for falling liquid from E-mark to F-mark.
4. Repeat the experiment with the liquid of unknown viscosity and calculate the time for its falling through the two marks.

Equation:

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{t_1}{t_2}$$

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\rho_1 t_1}{\rho_2 t_2}$$



دا الجهاز اللى اشتغلوا بيه فى العملى وبستخدمه عشان اقيس بيه اللزوجة بتاعه السوائل اللى بتتبع الـ Newtonian equation زى المياة

الجهاز ليه اسمين ، الاسم الاول Ostwald viscometer نسبة الى العالم اللى اخترعه ، والاسم الاخر U-Viscometer ودا لان شكله بيتكون من انبوبتين زى حرف الـ U زى مانت شايف كدا فكرة عمل الجهاز بسيطه وبتعتمد على قياس الوقت اللى هيستغرقه السائل عشان ينزل من العلامة E اللى هي الـ upper mark للعلامة F اللى هي الـ lower mark ، ويختلف الوقت دا تبعاً لاختلاف اللزوجة بتاعه كل سائل

الخطوات:

1. هتستعين بسائل لزوجته معلومة بالنسبالنا زى المياة ولزوجتها بـ 1 وابدأ اصبها فى الفرع V وابدأ اشطف من الفرع W علشان الماية تبدأ يرتفع لحد مايوصل للعلامة العليا اللى هي E
2. هتبدأ تشيل ايدك وتسبب الماية تنزل وتبدأ تشغل الـ stop watch وتحسب الوقت اللى هيستغرقه السائل عشان ينزل من العلامة E للعلامة F واول لما يوصل للعلامة F توقف الوقت وتشوف الوقت كام
3. هتكرر نفس الموضوع ونفس الخطوات مع السائل اللى عايز احسب اللزوجة بتاعته
4. هتعوض فى القانون اللى فوق دا بمعلومية ان η_1 دى لزوجة السائل المطلوبة وهتبقى دى المجهول الوحيد فى القانون والللى عايز احسبها و η_2 دى لزوجة الماية والللى قيمتها 1 ، و t_1 الوقت اللى استغرقه السائل المجهول و t_2 دا الوقت اللى استغرقه الماية عشان ينزل من E لـ F

ملحوظة:

لو كان مديك الكثافة بتاعه السائلين ، هتعوض فى القانون التانى مكان ρ_1 و ρ_2 لان هنا الكثافة هيكون ليها تأثير على اللزوجة فلازم احطها فى القانون الدوك ممكن يطلب منك رسمة الجهاز والمعادلة بتاعته .. فلازم تعرفهم

B. Falling Sphere viscometer

Uses:

- Measuring the viscosity of *Newtonian and non-Newtonian liquids*.

Components:

- **Water jacket:** used to fix temperature.
- **Sphere (ball)** may be made of steel, plastic or glass.
- **Thermostat** is used to fix temp.

Procedure:

1. The ball rolls down through a vertical glass tube containing the test liquid at a constant temperature.
2. We calculate the time required for the ball to fall between the two marks by:

$$\eta = K \cdot t(\rho_1 - \rho_2)$$

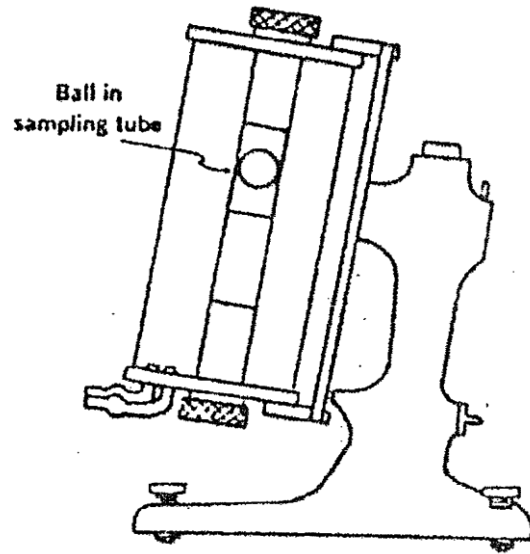
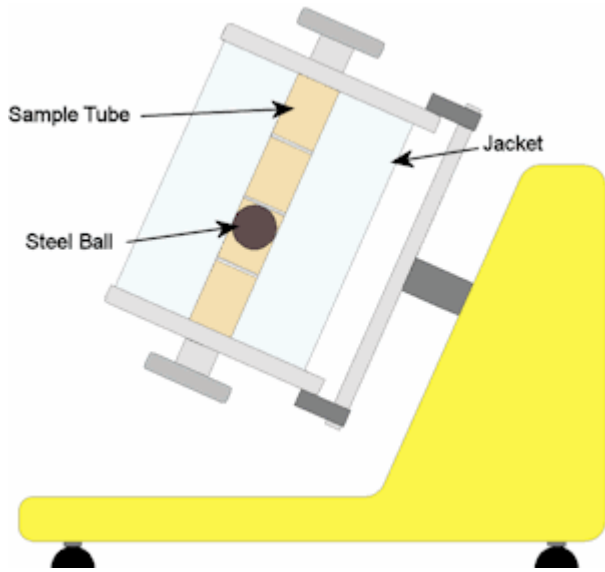
η : viscosity.

K: constant depend on the ball

ρ_1 : Density of the sphere

ρ_2 : Density of the material

t: Time



هنا الجهاز فكرته مختلفه شوية

هنا عندى انبوبة ، والانبوبة دى محاطة بجاكت كدا او وعاء والوعاء دا فيه مائة درجة حرارتها ثابتة حوالى 25 والوعاء دا هيحافظ عليها ثابتة عند نفس الدرجة دى ، وكمان فيه ثرموستات عشان يساعدنى اكتر فى الموضوع دا ويخلى الـ temp constant ..

الانبوبة دى بحط فيها السائل اللي انا عايز اقيسه وبيكون فيها علامتين كدا ، علامة علوية وعلامة سفلية والسائل دا بحط فيه كورة مصنوعة من الحديد او البلاستيك او الزجاج على حسب رغبتى بقى طبيعى الكورة لازم تبقى كثافتها اعلى من السائل عشان تنزل فى السائل ومش تفضل طافيه على السطح على طول ..

هقيس الوقت اللي هتستغرقه الكورة عشان تنزل من العلامة العلوية للعلامة السفلية والوقت دا هيتغير على حسب المادة اللي مصنوعة منها الكورة وعلى حسب كمان اللزوجة بتاعه السائل اللي الكورة مغموسة فيه .

لازم تبقى عارف كثافته الكورة وكثافة المادة ولازم زى ماقلنا كثافة الكورة تبقى اعلى عشان تغوص ومش تطفوا وهنعوض فى القانون اللي عندك دا

الـ K دا ثابت بيعتمد على نوع المادة اللي مصنوعة منها الكورة

الطريقة دى بتستخدم لتعيين اللزوجة بتاع اى سائل سواء كان Newtonian او non Newtonian

C. Rotational viscometer

Concentric cylinder viscometer

Procedure:

1. Liquid under test is put between outer and inner cylinder.
2. Inner cylinder is suspended by torsion wire.
3. Rotation of outer cylinder causes the movement of liquid and this is indicated by the pointer on the scale (C_0).

Equation:

$$C_o = \frac{4h\omega\eta}{\frac{1}{r_1^2} \times \frac{1}{r_2^2}}$$

C_o : torsion constant of wire.

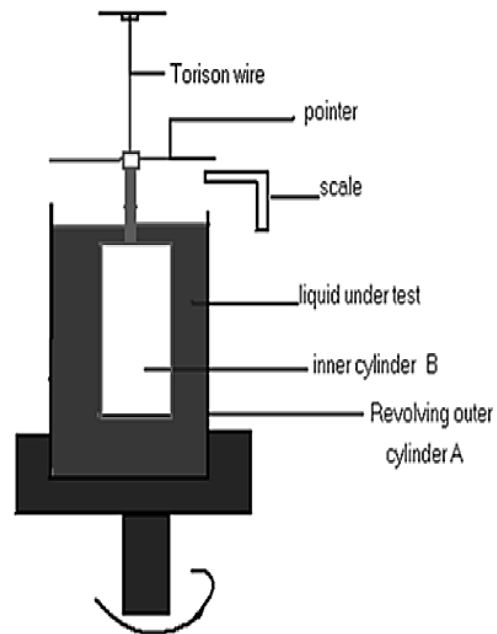
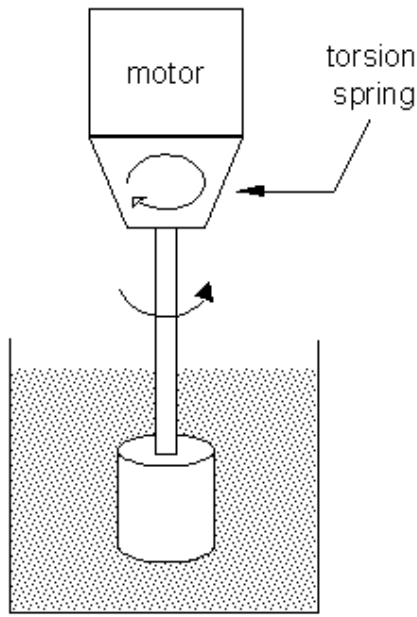
h : height of inner cylinder. ارتفاع الاسطوانة

ω : angular velocity of outer cylinder السرع الزاوية بتاعه الاسطوانة الخارجية اللي بتدور

η : viscosity of material under test.

r_1 : radius of inner cylinder. قطر الاسطوانة الداخليه

r_2 : radius of outer cylinder. قطر الاسطوانة الداخليه



الجهاز دا عبارة عن اسطوانتين .. اسطوانة داخلية واسطوانة خارجية وبحط السائل اللي عايز اعين اللزوجة بتاعته بينهم ..

الاسطوانة اللي برا هي اللي بتلف لكن اللي جوا ثابتة ، الاسطوانة اللي جوا الثابتة دي متوصله بسلك السلك دا اسمه torsion wire والسلك دا بيدور ومتوصل بجهاز او بـ Scale بيديني قراية معينة لقيمة اللزوجة لما الاسطوانة الخارجية بتلف ، بيدأ السائل يحتك ويأثر على الاسطوانة الداخليه ، فالسلك اللي متوصل بالاسطوانة دا بيدأ يستشعر الاحتكاك اللي حصل دا ويعبر عنه بقيمة معينة تتناسب القيمة دي مع قيمة الـ viscosity بتاع السائل

كل حاجة فى القانون موجوده ماعدا الـ Viscosity

هناخد دلوقتى كذا عنوان مش هيجى فى الامتحان ومطلوب عشان الشفوى بس ..

★ Applications of rheology:

الموضوع طويل فى الكتاب ومشروح تفصيلياً صفحة 66 فى الكتاب لو عايز تطلع على التفاصيل الكاملة ..

الدوك اتكلم بس عن استخدامها فى الـ suspension واللى بتكون فيه المادة معلقة ومش دايبية ، فانا لو عايز اخلى المادة تفضل معلقة فترة طويلة ومش تارسب بسرعه ، قالك الحل ساعتها بيبقى عن طريق انى ازود اللزوجة باستخدام حاجة اسمها suspending agent بيخلى المادة تفضل معلقة مش تترسب ومش هتبقى محتاج انك ترجعها كل شوية ..

التطبيق التانى وهو الحقن .. لما بتزود اللزوجة بتاع الحقن هتديلك تأثير لفته اطول واللى بنسميه sustained release زى حقن الزيت كدا بتكون اكر فى الفترة بتاعتها من الحقن اللى بتكون لزوجتها اقل فى شكل مائية التطبيق الثالث وهو الـ emulsion واللى بيتكون من زيت وماية ودول مستحيل يمتزجوا مع بعض الا لو حطيت emulsifying agent زى الـ surfactant كدا هيخلى الزيت يمتزج بالماية والايملشن دا ممكن يكون الـ flow بتاعه يتبع non Newtonian او Newtonian او plastic او اى نوع ودا بيبقى على حسب نوع الـ Emulsifying agent

بكدا يكون انتهى جزء الـ Rheology .. الجزء مضمون فى الامتحان وكفيل انه ينجحك لوحده ..

دمتم سالمين